





电机学课程简介

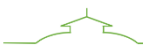
樊英
 东南大学电气工程学院




Email: vickifan@seu.edu.cn
<https://ee.seu.edu.cn/2015/1228/c25248a283842/page.htm>



东南大学电气工程学院
 SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU



线上教学




东南大学电气工程学院
 SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU


- QQ群发布课程相关信息，学习资料
- 线上教学的主要平台：腾讯会议，QQ，中国大学mooc--东南大学异步SPOC
- 自学资料：教材，ppt课件，该课程异步SPOC视频
- 课堂纪律

- 上课时间：
- 周一 1-2节
- 单周五 3-4节


请提前5分钟进课堂

上课节次	上课时间
第一节	08:00-08:45
第二节	08:50-09:35
(休息15分钟)	
第三节	09:50-10:35
第四节	10:40-11:25
第五节	11:30-12:15





关于电机学





東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

一、前言的目的


回答3W问题：

- What，学哪些内容？
- Why，为什么要学电机学？
- How，怎么学？

2



关于电机学



東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

电机学：专门研究电机的学问

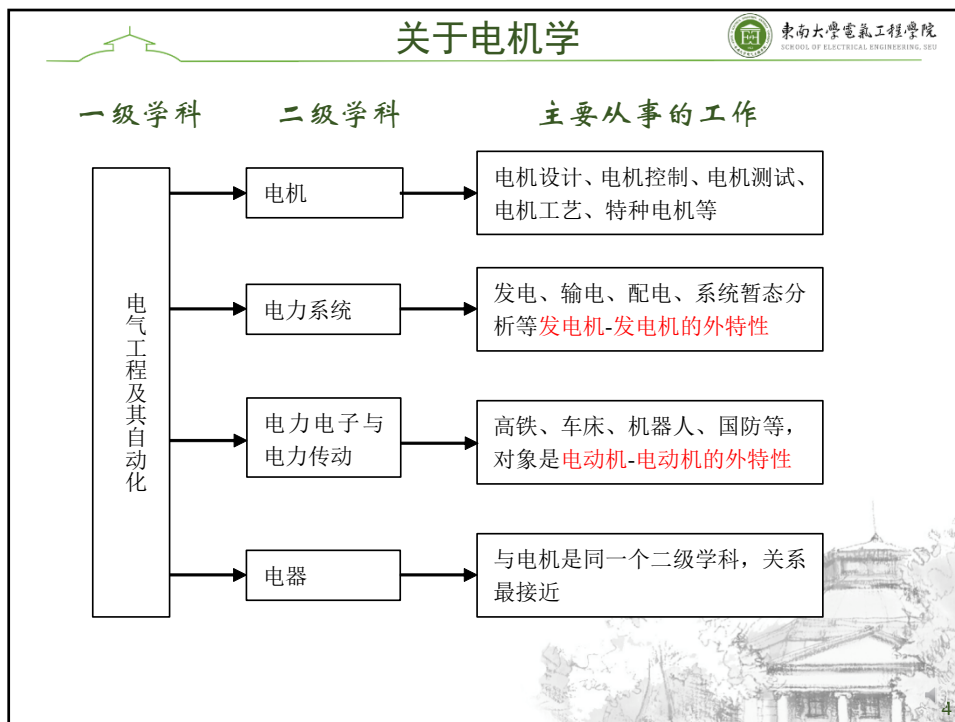
电 机：Electric Machine
电机学：Electric Machinery

较难学：
综合了电、机械、磁等多方面内容

非常重要：

- 是电气工程及其自动化专业的一门专业基础课
- 各专业方向都要用到

3



什么是电机



東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

- 电机是一种**能量转换**装置
(以**磁场**作为转换媒介)

按照**能量转换**关系分类：

- **发电机**—将**机械功率**转换为**电功率** **Generator**
- **电动机**—将**电功率**转换为**机械功率** **Motor**
- **变压（流、频、相位）器**—将**电功率**转换为另一种形式的**电功率** **Transformer**



5



東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

发电机

电机在国民经济中具有及其重要的作用

电能产生———依靠**发电机**



水轮发电机



汽轮发电机



风力发电机

6



東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

电动机在日常生活应用

所有需要动作的场合———需要**电动机**










7


 東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

电动机在高端制造的应用



《中国制造2025》列出十大重点发展领域，将**航空航天装备、高档数控机床和机器人**列为“加快突破的战略必争领域”，特别列出伺服电机，伺服电机是一种电动机。






8


 東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

电机的主要应用领域

电力 	交通 	生活电器 
流体机械 	军工、航空航天 	石油冶金化工 
机器人 	医疗卫生 	传送设备 

9

关于电机学



東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

关于本课程的学习方法

- ◆ **抓住重点:** 重要的基本概念和基本原理必须清楚
- ◆ **抓住主要矛盾和主要问题:** 有条件地忽略一些次要因素
适当简化处理
- ◆ **掌握良好的学习方法:** 用会的知识来理解新学的知识
- ◆ **必须会做基本的计算题:** 参照例题做习题
- ◆ **理论联系实际:** 利用身边的电机实物加深理解
- ◆ **充分预习和复习**



10

课程学习要求



東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

整个课程分为上下两个学期，共96课上学时，16实验学时

大二下：变压器、交流绕组、异步电机

大三上：同步电机、直流电机

通过课程的学习，掌握分析电气设备的基本方法：

结构→电磁基本原理→等效电路、相量/矢量图→参数测量→性能分析

这一套方法是真正要学到的！



11

教材与参考书



東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

教材:

电机学（第三版），胡敏强 黄学良 黄允凯 徐志科，中国电力出版社

➤参考书及MOOC资源:

1. 电机学(第七版), A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D. Umans, 电子工业出版社 (MIT教材);
2. **Electric Machinery (Seventh Edition)**, A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr., Stephen D. Umans, 清华大学出版社 (MIT教材);
3. **Electric Machines: Analysis and design applying Matlab**, Jimmie J. Cathey, McGraw-Hill 2001;
4. 《电机学》（第5版），汤蕴璆，史乃编著，机械工业出版社
通用教材，难度适中
5. 《电机学》，许实章主编，华中科技大学
通用教材，难度适中
6. 《电机学》，孙旭东 王善铭，清华大学
比较适中
7. 电机学，哈尔滨工业大学MOOC课，
<https://www.icourse163.org/course/HIT-1002267006>

12

电机的基本工作原理



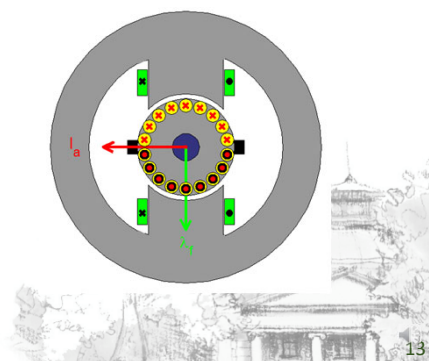
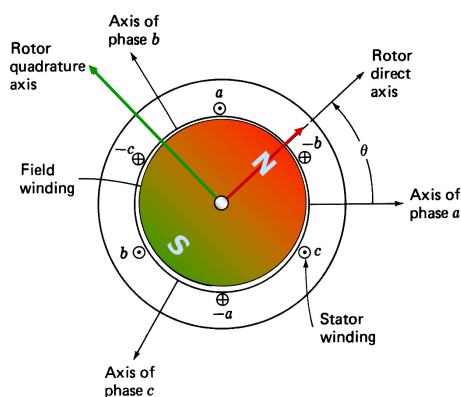
東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

电机的旋转离不开力和转矩

电磁转矩：两个磁场相互作用而产生

要产生稳定的转矩，两个磁场应保持相对静止

- 一起转
- 一起静止



13

电机的主要类型


東南大學電氣工程學院
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING, SEU

谁能产生磁场？

通电绕组（线圈） 永磁体

如何得到旋转磁场？

对称绕组通入对称电流
直流绕组或者永磁体放在旋转物体（转子）上



	异步电机	电励磁同步电机	永磁同步电机	直流电机	永磁直流电机
定子	多相交流绕组	多相交流绕组	多相交流绕组	直流绕组	永磁体
转子	多相交流绕组	直流绕组	永磁体	直流绕组	直流绕组

14

